

化仔魚を収容し、消化管内における生物餌料（ワムシ、アルテミア）の経時変化を測定し、生物餌料の適切な給餌時間の検討を行った。4～35日令の10回、25時間30分毎の消化管内の生物餌料個体数の計数を実施した。トラフグ仔魚はわずかに照度が検知された午前4:30には摂餌を開始した。ワムシおよびアルテミアが混在するときはどちらか一方しか摂餌しておらず、両方摂餌したトラフグ仔魚は極わずかであった。消灯後に採取した個体の消化管内でもワムシが観察され、消灯後にも摂餌しているものと考えられた。ほぼ全ての日齢で午前9:00～11:00と午後6:30～8:30に共通しておおきなピークが出現した。ワムシ、アルテミアともに、給餌を午前8時、午後2時、および午後5時の1日3回と決定した。

【相対成長に基づく発育段階】各0～55日令のトラフグ仔稚魚の全長、体長、頭長、躯幹長、尾部長を測定し、全長の成長に対する各部位の相対成長を導き出した。相対成長の解析で水槽別に比較したとき、多少、相対成長係数および変異点の位置に差は見られたが、全ての水槽でほぼ同様の発育の経過を示した。このため、収容密度を変えた条件でトラフグを飼育した場合、トラフグの発育に影響を及ぼさないと考えられた。相対成長の結果から発育段階は3つに分けられ、トラフグ仔魚における成長の優先順位は頭部→躯幹部→尾部となった。相対成長に基づき発育段階のステージ2と3の屈曲点（全長 $8.11 \pm 1.47$  mm）は噛み合いが発生する時期とワムシ給餌終了とコペポード給餌開始の時期に重なった。このことから、発育段階を基に種苗生産の中で重要である餌料生物の切り換え、分槽を効率よく行うことができると考えられるため相対成長に基づく発育段階を種苗生産の指標とすることができると思われる。

## コイの免疫機能に及ぼすノニルフェノールの影響

生体防御工学研究室 城 智律

ノニルフェノール（NP）は、可塑剤として用いられるノニルフェノールエトキシレートの分解物として河川に流出する。わが国の河川および湖沼では、平均で $0.17$ 、最大で $21 \mu\text{g/l}$ が検出されている。NPは水生生物に対して急性毒性および慢性毒性を有するだけでなく、内分泌攪乱化学物質の1つとして問題となっている。本研究では、コイの非特異および特異免疫能に及ぼすNPの影響について検討した。

供試魚には体重約20 gのコイを用い、20℃で飼育した、非特異免疫能に及ぼす影響については、体重1 kg当たり1 および10 mgのNPを腹腔内注射、および1、10 および100ppbの飼育水に浸漬して調べた。腹腔内注射では3、5 および7 日後に、浸漬では2、4 および6 週後に、頭腎白血球の殺菌活性、FACS

による殺菌能の解析および貪食活性、腎臓および血清のリゾチーム活性および血清の溶血補体活性を測定した。特異免疫能に及ぼす影響については、NP接種 9 日後にヒツジ赤血球浮遊液抗原を腹腔内に50  $\mu$  l 接種、および0.1、1 および10 ppbの飼育水に7 日間浸漬後に*Aeromonas* sp. ホルマリン不活化菌体抗原を腹腔内に50  $\mu$  l 接種、抗原接種直後にそれぞれの濃度に7 日間浸漬、抗原接種7 日後にそれぞれの濃度に7日間浸漬して調べた。いずれの場合にも抗原接種2 および4週後に頭腎の抗体産生細胞数および血清の凝集抗体価を測定した。

非特異免疫能のうち、腹腔内注射では頭腎白血球の殺菌活性および殺菌能は3 日後には低下したが、5 および7 日後には差異が認められなくなった。貪食活性は3 および5日後には差異が認められなかったが、7日後には低下した。腎臓および血清のリゾチーム活性は3 日後には上昇したが、5 日後には差異が認められなくなり、7 日後には低下した。血清の溶血補体活性は3 日後には差異が認められなかったが、5 日後には上昇し、7日後には低下した。浸漬では頭腎白血球の殺菌活性は2、4 および6 週後で低下した。貪食活性は2 週後には上昇したが、4 および6 週後には差異が認められなくなった。腎臓のリゾチーム活性は2 週後には差異が認められなかったが、4 および6 週後には低下した。血清のリゾチーム活性は2 および4 週後には差異が認められなかったが、6 週後には低下した。血清の溶血補体活性は2 週後には差異が認められなかったが、4 週後には低下し、6 週後には差異が認められなくなった。特異免疫のうち、腹腔内注射では頭腎の抗体産生細胞数は2 週後には上昇する傾向がみられ、4 週後には差異が認められなくなった。血清の凝集抗体価は2 週後には検出限界以下だったが、4 週後には上昇する傾向がみられた。浸漬では頭腎の抗体産生細胞数に差異は認められなかった。血清の凝集抗体価は浸漬後に抗原を接種すると2 から4 週後には上昇したが、抗原接種直後に浸漬すると上昇が抑制される傾向がみられ、抗原接種7 日後に浸漬すると差異が認められなくなった。

以上のことから、非特異免疫能は腹腔内注射すると亢進されたのちに抑制され、浸漬すると抑制される傾向がみられた。特異免疫能は腹腔内注射後および浸漬後に抗原接種すると亢進され、抗原接種直後に浸漬すると抑制されるが、抗原接種 7 日後に浸漬すると差異が認められなくなる傾向がみられた。したがって、NP は環境中に検出される低濃度でコイの非特異および特異免疫能に影響を及ぼし、宿主の病原体に対する抵抗性を低下させると考えられる。